



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

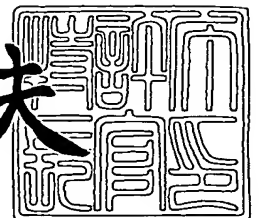
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 0 4 7 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 0 4 7 1 ]

出      願      人                      藤 倉 ゴ ム 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P5122

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63B 53/10

【発明者】

    【住所又は居所】 福島県原町市上北高平字植松 2 6 8 藤倉ゴム工業株式  
                                会社 原町工場内

    【氏名】 松本 紀生

【発明者】

    【住所又は居所】 福島県原町市上北高平字植松 2 6 8 藤倉ゴム工業株式  
                                会社 原町工場内

    【氏名】 樋口 昭康

【発明者】

    【住所又は居所】 福島県原町市上北高平字植松 2 6 8 藤倉ゴム工業株式  
                                会社 原町工場内

    【氏名】 若林 雅貴

【特許出願人】

    【識別番号】 000005175

    【氏名又は名称】 藤倉ゴム工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100083286

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三浦 邦夫

    【電話番号】 03-3234-0290

【選任した代理人】

    【識別番号】 100120204

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 平山 巖

    【電話番号】 03-3234-0290

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9100579

【包括委任状番号】 0301089

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中空FRP成形品の内圧成形方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 気密な内圧保持チューブの外周にFRP製のプリプレグを配置する工程；

上記内圧保持チューブとプリプレグの合成体を、成形型を有する真空容器内に入れる工程；

上記合成体と成形型とが接触しない浮上状態で、上記真空容器内を真空引きする工程；及び

該真空容器内を真空引き後、上記成形型を型締めして該成形型と合成体のプリプレグとを接触させ、上記内圧保持チューブ内を加圧した状態で加熱成形する工程；

を有することを特徴とする中空FRP成形品の内圧成形方法。

【請求項2】 請求項1記載の中空FRP成形品の内圧成形方法において、上記内圧保持チューブの外周にプリプレグを配置する工程は、上記内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周にFRP製のプリプレグを巻回して実行される中空FRP成形品の内圧成形方法。

【請求項3】 請求項2記載の中空FRP成形品の内圧成形方法において、上記内圧保持チューブ内を加圧する工程は、マンドレルに形成したエア通路を介して実行される中空FRP成形品の内圧成形方法。

【請求項4】 請求項1記載の中空FRP成形品の内圧成形方法において、上記内圧保持チューブの外周にプリプレグを配置する工程は、上記内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周にFRP製のプリプレグを巻回し、その後マンドレルを抜去して実行される中空FRP成形品の内圧成形方法。

【請求項5】 請求項4記載の中空FRP成形品の内圧成形方法において、上記内圧保持チューブ内を加圧する工程は、マンドレルを抜去後、内圧保持チューブの開口端に装着したエア注入口金を介して実行される中空FRP成形品の内圧成形方法。

**【請求項 6】 真空容器；**

この真空容器内に位置する成型型；

この成型型を開閉する型開閉機構；

この型開閉機構により成型型を開いた状態において、該成型型に非接触で、気密な内圧保持チューブの外周にプリプレグを保持した合成体を支持する合成体支持台；

上記真空容器内を真空引きする真空引き手段；

上記合成体支持台に支持された合成体の内圧保持チューブ内に内圧を加える内圧供給装置；及び

上記合成体のプリプレグが成型型に接触しない型開き状態において真空容器内を真空引きし、真空引き後、上記型開閉機構により成型型を締めて合成体支持台に支持された合成体と該成型型を接触させ、その状態において内圧保持チューブ内に内圧を加えて加熱成形する制御手段；

を有することを特徴とする中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

**【請求項 7】** 請求項 6 記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記内圧保持チューブの外周にプリプレグを保持した合成体は、上記内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周に F R P 製のプリプレグを巻回して得られる中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

**【請求項 8】** 請求項 7 記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記内圧供給装置は、上記マンドレルに形成した軸方向エア通路と径方向貫通エア通路の該軸方向エア通路に挿脱される、真空容器内への空気流を阻止する一方向弁を有する中間可動ノズルと、この中間可動ノズルに挿脱され、挿入時に上記一方向弁を開く強制開弁ノズルと、この強制開弁ノズルに加圧空気を供給する内圧供給源とを備えている中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

**【請求項 9】** 請求項 6 記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記内圧保持チューブの外周にプリプレグを保持した合成体は、上記内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周に F R P 製のプリプレグを巻回し、その後マンドレルを抜去して得られる中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記内圧供給装置は、上記マンドレルを抜去後、内圧保持チューブの開口端に装着したエア注入口金に挿脱される、真空容器内への空気流を阻止する一方向弁を有する中間可動ノズルと、この中間可動ノズルに挿脱され、挿入時に上記一方向弁を開く強制開弁ノズルと、この強制開弁ノズルに加圧空気を供給する内圧供給源とを備えている中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

【請求項 11】 請求項 6 ないし 10 記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記合成体支持台は、合成体を片持ちで支持する片持ち台からなっている中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

【請求項 12】 請求項 6 ないし 11 記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記合成体支持台は、成型型の下型を保持する下型台上に設けられていて、該合成体支持台に支持された合成体を下型と非接触とするように、上昇端にばね付勢されている中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

【請求項 13】 請求項 6 ないし 12 のいずれか 1 項記載の中空 F R P 成形品の内圧成形装置において、上記合成体及び成型型は、ゴルフクラブシャフト用である中空 F R P 成形品の内圧成形装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【技術分野】

本発明は、ゴルフクラブシャフト、スキーストック、釣竿、ホッケースティックのような F R P (FIBER REINFORCED PLASTIC) 製の中空成形品を内圧成形する方法及び装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来技術及びその問題点】

例えばゴルフクラブシャフトに適用されている内圧成形方法は、芯金（マンドレル）の外側に内圧保持チューブ（ブラダー）を被せ、その上に F R P 製のシート材からなるプリプレグを配置し、この合成体をシャフト成型型内にセットし、内圧保持チューブに内圧を加えてプリプレグとシャフト成型型を密着させた状態

で、加熱成形する方法である。マンドレルは、加熱成形時にエア通路として利用する態様と、合成体を形成後抜去して、別のエア注入口金を内圧保持チューブの開口端に装着する態様とがある。

#### 【0003】

この内圧成形方法はしかし、シャフト成形型とプリプレグとの間に存在する空気が該型とプリプレグの密着を妨げ、良好な面精度（面粗度）が得られない。そこで本出願人は、ゴム材料の加硫成形方法として用いられている真空成形方法（型空間を真空引きして成形する方法）を適用したが、依然として良好な面精度を得ることが困難であった。

#### 【0004】

##### 【発明の目的】

本発明は、ゴルフクラブシャフトのような中空FRP成形品を形成するための内圧成形方法に真空成形方法を適用するに際し、良好な面精度を得ることを目的とする。

#### 【0005】

##### 【発明の概要】

本発明は、内圧成形方法に真空成形方法を適用しても良好な面精度が得られない原因を追及した結果、成形型内にプリプレグ合成体をセットして真空引きしても、プリプレグと成形型との間に空気が残存してしまい、この残存空気が面精度を悪化させている（あばたやえくぼを作ってしまう）との結論に達して本発明を完成したものである。すなわち、真空引きを、成形型とプリプレグとの非接触状態（浮上状態）で行うと、面精度が飛躍的に向上することが判明した。

#### 【0006】

本発明は、中空FRP成形品の内圧成形方法の態様では、気密な内圧保持チューブの外周にFRP製のプリプレグを配置する工程；内圧保持チューブとプリプレグの合成体を、成形型を有する真空容器内に入れる工程；上記合成体と成形型とが接触しない浮上状態で、上記真空容器内を真空引きする工程；及び該真空容器内を真空引き後、上記成形型を型締めして該成形型と合成体のプリプレグとを接触させ、上記内圧保持チューブ内を加圧した状態で加熱成形する工程；を有す

ることを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

内圧保持チューブの外周にプリプレグを配置する工程は、例えば、内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周に F R P 製のプリプレグを巻回して実行することができる。この態様では、内圧保持チューブ内を加圧する工程は、マンドレルに形成したエア通路を介して実行するのが实际的である。

【 0 0 0 8 】

内圧保持チューブの外周にプリプレグを配置する工程はまた、内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周に F R P 製のプリプレグを巻回し、その後マンドレルを抜去して実行することも可能である。この態様では、内圧保持チューブ内を加圧する工程は、マンドレルを抜去後、内圧保持チューブの開口端に装着したエア注入口金を介して実行するのが实际的である。

【 0 0 0 9 】

本発明は、中空 F R P 成形品の内圧成形装置の態様では、真空容器；この真空容器内に位置する成型型；この成型型を開閉する型開閉機構；この型開閉機構により成型型を開いた状態において、該成型型に非接触で、気密な内圧保持チューブの外周にプリプレグを保持した合成体を支持する合成体支持台；真空容器内を真空引きする真空引き手段；合成体支持台に支持された合成体の内圧保持チューブ内に内圧を加える内圧供給装置；及び合成体のプリプレグが成型型に接触しない型開き状態において真空容器内を真空引きし、真空引き後、上記型開閉機構により成型型を締めて合成体支持台に支持された合成体と該成型型を接触させ、その状態において内圧保持チューブ内に内圧を加えて加熱成形する制御手段；を有することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

内圧保持チューブの外周にプリプレグを保持した合成体は、例えば、内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周に F R P 製のプリプレグを巻回して得ることができる。この態様では、内圧供給装置を例えば、マンドレルに形成した軸方向エア通路と径方向貫通エア通路の該軸方向エア通路に挿



脱される、真空容器内への空気流を阻止する一方向弁を有する中間可動ノズルと、この中間可動ノズルに挿脱され、挿入時に上記一方向弁を開く強制開弁ノズルと、この強制開弁ノズルに加圧空気を供給する内圧供給源とによって構成できる。

#### 【0011】

内圧保持チューブの外周にプリプレグを保持した合成体はまた、内圧保持チューブをマンドレルに被せ、この内圧保持チューブの外周にFRP製のプリプレグを巻回し、その後マンドレルを抜去して得ることができる。この態様では、内圧供給装置を例えば、マンドレルを抜去後、内圧保持チューブの開口端に装着したエア注入口金に挿脱される、真空容器内への空気流を阻止する一方向弁を有する中間可動ノズルと、この中間可動ノズルに挿脱され、挿入時に上記一方向弁を開く強制開弁ノズルと、この強制開弁ノズルに加圧空気を供給する内圧供給源とによって構成できる。

#### 【0012】

合成体支持台は、例えば、合成体を片持ちで支持する片持ち台から構成することができる。片持ち台を用いる場合、自由端部側には合成体の振れを防止する振れ止め台を設けることが好ましい。

#### 【0013】

合成体支持台は、成型型の下型を保持する下型台上に、該合成体支持台に支持された合成体を下型と非接触とするように、上昇端にばね付勢して設けることができる。

#### 【0014】

本発明は、ゴルフクラブシャフトの成形のみならず、スキーストック、釣竿、ホッケー用スティックのような中空FRP成形品一般に適用できる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施形態】

以下、本発明をFRP製ゴルフクラブシャフトの成形に適用した実施形態について説明する。

図1、図2は、テーパー棒からなるマンドレル（芯金）11に、気密なゴムやプ

ラスチックフィルム製の内圧保持チューブ（ブラダー）12を被せ、この内圧保持チューブ12の外周に合成樹脂材料のシート材からなるプリプレグ13を配置した合成体10の概念図である。マンドレル11は形状を単純化し、径及びテーパは誇張して描いている。マンドレル11には、軸方向エア通路11aと、複数の径方向貫通エア通路11bとが形成されており、大径（バット）側端部に軸方向移動防止溝11cが形成されている。内圧保持チューブ12は、一端部が開放された長い指サック状をしていてマンドレル11の外周に密着する。マンドレル11の軸方向エア通路11aに圧縮空気を供給することにより、内圧保持チューブ12に内圧を与え、プリプレグ13に外方に膨らむ力を与えることができる。必要に応じ、内圧保持チューブ12の開放端部に膨らみを抑えるリングを設け、あるいは同端部を型で抑えることができる。プリプレグ13は、所定温度に加熱することでゴルフクラブシャフトとして使用可能な強度に成形可能なFRP材料であればよく、具体的な材料や、巻回数（プライ数）は問わない。なお、「配置」の語は、巻回、貼付等の内圧保持チューブの外周にプリプレグを位置させる全ての態様を含むものとする。

#### 【0016】

図3、図4は、本実施形態の内圧成形装置の全体構成を示している。この内圧成形装置は、固定基台20aと可動ボックス20bとからなる真空容器20を備えている。可動ボックス20bは、真空ボックス開閉機構21によって固定基台20aに対して接離移動する。可動ボックス20bが固定基台20aに密着した状態において、真空引き装置23によって内部空気を吸引除去し、真空状態（負圧状態）を作り出すことができる。可動ボックス20bの固定基台20aとの接触部には、シール部材20cが設けられている。

#### 【0017】

可動ボックス20bの上部内面には、シャフト成形型30の上型30aが固定されており、固定基台20aには、気密にして、下型30bを有する下型台31が昇降可能に支持されている。上型30aと下型30bにはそれぞれ、合成体10を収納して成形する対をなす成形凹部32aと32bが形成されている。この成形凹部32aと32bの大径側端部にはそれぞれ、合成体10の内圧保持チュ

ーブ12の開放端部外周を抑える半円凹部（または凸部）を設け、マンドレル11に、この双方の半円凹部（または凸部）に嵌まる環状凸部（または凹部）を設けるのがよい。そして、この下型30bを有する下型台31は、下型昇降機構33によって昇降し、上型30a（可動ボックス20b）に対して接離移動する。すなわち、この実施形態では、下型昇降機構33（及び真空ボックス開閉機構21）は、シャフト成形型30の開閉機構を構成する。

#### 【0018】

下型台31上には、合成体10を保持するマンドレル支持台40が設けられている。このマンドレル支持台40は、合成体10の大径側端部を片持ち状態で保持する片持ち台41と、合成体10の小径（チップ）側端部の振れを防ぐ振れ止め台42とを備えている。片持ち台41は、マンドレル11の外径に対応する半円筒状凹部41aを有する前方台41bと、この前方台41bよりマンドレル11の端部側に位置する後方台41cとを有しており、前方台41bの半円筒状凹部41aには、マンドレル11の軸方向移動防止溝11cに対応する凸部41a'が形成され、後方台41cには、マンドレル11の端部に単に上から当接する片持ち穴41dが形成されている。

#### 【0019】

前方台41bは、ガイド軸41eに沿ってシャフト成形型30の型締め方向に移動可能に支持されており、かつ圧縮ばね41fにより上昇方向に付勢されている。前方台41bの上昇端は、ガイド軸41eの上端部に設けたストッパ41g（図11）により規制されている。

#### 【0020】

マンドレル支持台40の振れ止め台42は、合成体10の先端部を間に挿入する二本のピン42aからなっていて、合成体10の左右方向の振れを抑える。可動ボックス20bの内面に、振れ止め台42に対応させて固定した上部振れ止め42cには、該可動ボックス20bの下降時にピン42aを受け入れる逃げ穴42bが形成されている（図12参照）。

#### 【0021】

以上のマンドレル支持台40は、合成体10（マンドレル11）の大径部側端

部を後方台 4 1 c の片持ち穴 4 1 d に挿入し、軸方向移動防止溝 1 1 c を前方台 4 1 b の凸部 4 1 a' に嵌めると、合成体 1 0 が片持ち状態で（つまり合成体 1 0 の小径部側先端部が浮いた状態で）保持され、合成体 1 0 の先端部は振れ止め台 4 2 のピン 4 2 a の間に位置してその振れが抑えられる。このとき、前方台 4 1 b は、外力が加わらない状態では圧縮ばね 4 1 f によって上昇位置にあり、合成体 1 0（のプリプレグ 1 3）は下型 3 0 b（の成形凹部 3 2 b）との非接触位置に保持される。

#### 【0022】

一方、可動ボックス 2 0 b の内面には、前方台 4 1 b と対をなす挟持台 4 3 が支持されている。この挟持台 4 3 は、ガイド軸 4 3 a に沿ってシャフト成型型 3 0 の型締め方向に移動可能に支持されており、圧縮ばね 4 1 f より強い圧縮ばね 4 3 b により下方に移動付勢されている。挟持台 4 3 の下降端はガイド軸 4 3 a の下端に設けたストッパ 4 3 c（図 1 1）により規制されている。また、挟持台 4 3 にはマンドレル 1 1 の軸方向移動規制溝 1 1 c に嵌まる凸部 4 3 d が形成されており、この凸部 4 3 d は、下型台 3 1 が上昇し可動ボックス 2 0 b が下降するとき、前方台 4 1 b の凸部 4 1 a' とともに、該規制溝 1 1 c に嵌まり、マンドレル 1 1（合成体 1 0）の軸方向移動を規制する。

#### 【0023】

次に、真空引き装置 2 3 により真空容器 2 0 内を真空引きし、シャフト成型型 3 0 を閉じた状態において、合成体 1 0 のマンドレル 1 1 内に加圧空気を供給する機構を、図 9、図 1 0 について説明する。真空容器 2 0 の可動ボックス 2 0 b には、該可動ボックス 2 0 b の内外に延びる中間可動ノズル（パイプ）5 1 が成形凹部 3 2 a、3 2 b（合成体 1 0）の軸方向（と平行な方向）に移動可能にかつ気密に支持されている。この中間可動ノズル 5 1 は、可動ボックス 2 0 b 内に位置する部分に、マンドレル 1 1 の軸方向エア通路 1 1 a に嵌まる挿入部 5 1 a が形成されており、この挿入部 5 1 a の外周には機密性を保持する O リング 5 1 b が支持されている。可動ボックス 2 0 b の外に位置する部分には、該中間可動ノズル 5 1 を可動ボックス 2 0 b から突出する方向（マンドレル 1 1 との非干渉方向）に付勢するコイルばね 5 1 c が設けられている。中間可動ノズル 5 1 の可

動ボックス 20b との摺動部分には、Ｏリング 51d が設けられている。

#### 【0024】

また、中間可動ノズル 51 内には、チェック弁（一方向弁）51e が設けられている。このチェック弁 51e は、真空容器 20 内に生じるレベルの負圧では開くことがなく（真空容器 20 内への空気流を生じさせることがなく）、中間可動ノズル 51 内に強制開弁ノズル 52 が挿入されその先端の押圧部 52a によって押されたときに開く。強制開弁ノズル 52 は内圧供給装置（源）53（図 3）に接続されており、中間可動ノズル 51 の軸線（と平行な方向）に移動可能な可動板 52c に固定されている。強制開弁ノズル 52 の先端部外周には、中間可動ノズル 51 内に挿入されたとき、気密を保持する Ｏリング 52b が設けられている。

#### 【0025】

以上の中間可動ノズル 51 と強制開弁ノズル 52 は、可動ボックス 20b が閉じたときに軸線が一致するように配置され、中間可動ノズル 51 と合成体 10 とは、さらに、シャフト成形型 30 が型締めされたときに軸線が一致する。なお、図では、上型 30a と下型 30b に各一つの成形凹部 32a と 32b を描いているが、実際には、複数の成形凹部 32a と 32b を整列させて形成する。片持ち台 41、振れ止め台 42 及び挟着台 43 も、これらの成形凹部 32a と 32b に対応させて形成する。

#### 【0026】

以上の真空ボックス開閉機構 21、真空引き装置 23、下型昇降機構 33、内圧供給装置 53 及びシャフト成形型 30 を加熱するシャフト成形型加熱装置 34 は、制御装置 60 に接続されており、制御装置 60 は、次のようにこれらを制御する。

#### 【0027】

すなわち、上記構成の本シャフト成形装置による成形工程の一例を説明すると次の通りである。

まず、マンドレル 11 に内圧保持チューブ 12 を被せ、さらにプリプレグ 13 を巻いた合成体 10（図 1、図 2）を用意する。

次に、真空ボックス開閉機構 21 によって可動ボックス 20 b を上昇させ、下型昇降機構 33 により下型台 31（下型 30 b）を下降させた（シャフト成形型 30 を開いた）状態において、マンドレル支持台 40 に合成体 10 を保持する（図 5）。すなわち、合成体 10（マンドレル 11）の大径部側端部を後方台 41 c の片持ち穴 41 d に挿入し、軸方向移動防止溝 11 c を前方台 41 b の凸部 41 a' に嵌め、合成体 10 の小径側先端部を振れ止め台 42 のピン 42 a の間に位置させる。この状態では、合成体 10（プリプレグ 13）は、下型 30 b の成形凹部 32 b 上に非接触状態で位置する。この合成体 10 の成形凹部 32 a からの浮上量は、未加熱のプリプレグ 13 の変形（ずれ）を考慮し、真空引き工程において成形凹部 32 a に接触しないように定める。具体的には数 mm のオーダーで十分である。

#### 【0028】

次に、真空ボックス開閉機構 21 によって可動ボックス 20 b を下降させて固定基台 20 a との間に閉じられた真空容器 20 を作り、真空引き装置 23 により真空容器 20 内を真空引きする（図 6）。この真空引き状態でも、合成体 10（プリプレグ 13）と、下型 30 b の成形凹部 32 b の非接触状態が保持される。この真空引き工程においては、合成体 10 のプリプレグ 13 と内圧保持チューブ 12 の間に存在する空気、あるいはプリプレグ 13 内に存在する空気も吸引除去することが好ましい。この空気も除去することで、これらの空気がプリプレグ 13 の外面に表れて面精度（面粗度）を悪化させるのをより確実に防止することができる。このためには、真空引き時間を十分とり、あるいは、合成体 10 を別の予備真空槽内に入れた後に、真空容器 20 内に移動させることが好ましい。

#### 【0029】

真空容器 20 内の真空度が所定レベル（例えば  $0.01\text{kg/cm}^2$ 、800 パスカ程度）以上に達したら、下型昇降機構 33 により下型台 31（下型 30 b）を上昇させてシャフト成形型 30 を閉じる。下型台 31 を上昇させると、下型台 31 上のマンドレル支持台 40（片持ち台 41 と振れ止め台 42）も上昇し、片持ち台 41 の前方台 41 b は圧縮ばね 41 f を撓ませて若干下降し、挟持台 42 は圧縮ばね 42 b を撓ませて若干上昇し、両者の間に、マンドレル 11（合成体 10）が

軸方向移動を生じないように保持される。この状態では、合成体 10 のプリプレグ 13 が成形凹部 32 a と 32 b に接触する。このとき迄には、真空容器 20 内の空気が十分排出されているため、成形凹部 32 a、32 b とプリプレグ 13 との間に空気が介在することがない（図 7）。

#### 【0030】

シャフト成型型 30 の型締めが終了したら、可動板 52 c を可動ボックス 20 b に接近移動させて、強制開弁ノズル 52 の先端を中間可動ノズル 51 内に挿入して押圧部 52 a によりチェック弁 51 e を開き、さらに、コイルばね 51 c に抗して中間可動ノズル 51 を押し込んで、中間可動ノズル 51 の挿入部 51 a をマンドレル 11 の軸方向エア通路 11 a 内に押し込む（図 7、図 10）。マンドレル 11 は、軸方向移動防止溝 11 c と前方台 41 b の凸部 41 a' 及び挟持台 43 の凸部 43 d との係合により軸方向移動を規制されているから、以上の内圧供給路の形成工程において合成体 10 が軸方向に移動することはない。この状態において、内圧供給装置 53 を介してマンドレル 11 の軸方向エア通路 11 a、径方向貫通エア通路 11 b から内圧保持チューブ 12 内に内圧を供給すると、プリプレグ 13 がシャフト成型型 30 の成形凹部 32 a と 32 b に密着する。シャフト成型型 30 は、シャフト成型型加熱装置 34 によって予め加熱されており、シャフト成型型 30 を閉じた状態で、所定温度に所定時間維持することにより、プリプレグ 13 が成形凹部 32 a、32 b の形状に従って成形される。

#### 【0031】

成形終了後には、強制開弁ノズル 52 を中間可動ノズル 51 から引き抜き、真空容器 20 内に大気を導入した後、下型台 31 を下降させてシャフト成型型 30 を開き、さらに可動ボックス 20 b を開いて、マンドレル 11 とともに成形終了後のシャフト 13' を取り出す（図 8）。すなわち、成形終了シャフト 13' 内からマンドレル 11 と内圧保持チューブ 12 を順に引き抜く。内圧保持チューブ 12 は、シャフト 13' 内に残すことも可能である。残す場合には、プラスチックフィルム製とすることが好ましい。

#### 【0032】

以上の実施形態の真空容器 20 とシャフト成型型 30 の支持形態は一例を示す

ものである。真空容器 2 0 は、内部で作業が可能であれば、固定された（開閉不能な）部屋であってもよく、マンドレル支持台 4 0 は、シャフト成形型 3 0（上型 3 0 a、下型 3 0 b）に対し独立させて移動させてもよい。また、挟持台 4 3 は、可動ボックス 2 0 b の内面に可動に設けたが、固定して設けてもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

以上の実施形態では、合成体 1 0 が、マンドレル 1 1、内圧保持チューブ 1 2 及びプリプレグ 1 3 からなっているが、成形時に必須の要素は、内圧保持チューブ 1 2 とプリプレグ 1 3 の合成体である。つまり、マンドレル 1 1 は、成形時には存在しなくてもよい。図 1 3 は、内圧保持チューブ 1 2 の外周にプリプレグ 1 3 を配置した後、マンドレル 1 1 を抜去し、代わりに、内圧保持チューブ 1 2 の開口端にエア注入口金 1 1' を気密に装着した合成体（チューブ・プリプレグ合成体） 1 0' を示している。この合成体 1 0' を用いた場合も、以上の実施形態に示した内圧成形装置を用いて、全く同様の手順で中空 F R P 成形体を成形することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

本発明は、以上の中空ゴルフクラブシャフトの内圧成形方法だけでなく、スキーストック等の中空 F R P 製シャフト一般に適用できる。さらに、直線状の成形品だけでなく、非直線状の成形品、例えばホッケー用スティックを F R P の成形品から製造する場合にも適用できる。マンドレルの形状は成形型の形状に対応させるのが基本であるが、マンドレルは、成形品の全長に渡るものでなくともよい。つまり、成形品の形状は、成形型の形状によって定まるから、マンドレル自体が成形品の形状と厳密に対応している必要はなく、例えば、分割されていてもよい。あるいは、非直線状の成形品の場合には、延伸性に富む金属、例えば鉛から非直線状に構成して成形後に引き抜きを可能としたり、さらに、ロストワックス法のように、加熱されると流動化する「ろう」のような材料から形成してもよい。

#### 【 0 0 3 5 】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、F R P 材料からなる中空成形品を形成するための内圧成形方



法と、真空成形方法とを融合させ、良好な面精度の中空FRP成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

マンドレルに内圧保持チューブを被せ、プリプレグを巻回した合成体を示す模式断面図である。

【図 2】

図 1 のII-II線に沿う断面図である。

【図 3】

本発明による内圧成形装置の一実施形態を示す断面図を含む系統接続図である。

【図 4】

同要部の斜視図である。

【図 5】

図 3 の内圧成形装置による一成形工程を示す断面図である。

【図 6】

図 3、図 5 とは異なる成形工程を示す断面図である。

【図 7】

図 3、図 5、図 6 とは異なる成形工程を示す断面図である。

【図 8】

図 3、図 5、図 6、図 7 とは異なる成形工程を示す断面図である。

【図 9】

マンドレル、内圧保持チューブ及びプリプレグの合成体に対する内圧供給装置の一具体例を示す、内圧を供給しない状態の要部の断面図である。

【図 10】

同内圧を供給する状態の要部の断面図である。

【図 11】

図 7 のXI-XI線に沿う断面図である。

## 【図 1 2】

図 7 の XII-XII 線に沿う断面図である。

## 【図 1 3】

図 1 のようにマンドレルを用いて内圧保持チューブとプリプレグの合成体を形成した後、マンドレルを抜去し、代わりに内圧保持チューブの開口端にエア注入口金を装着した状態の模式断面図である。

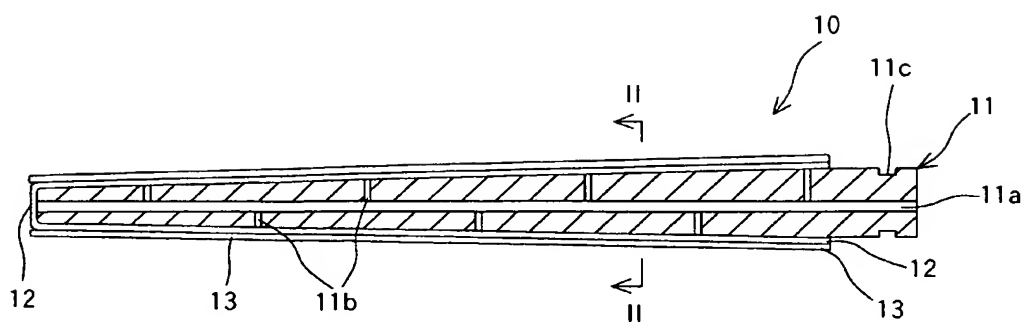
## 【符号の説明】

- 1 0 合成体
- 1 1 マンドレル
- 1 1' エア注入口金
- 1 2 内圧保持チューブ
- 1 3 プリプレグ
- 2 0 真空容器
  - 2 0 a 固定基台
  - 2 0 b 可動ボックス
  - 2 0 c シール部材
- 2 1 真空ボックス開閉機構
- 2 3 真空引き装置
- 3 0 シャフト成型型
  - 3 0 a 上型
  - 3 0 b 下型
- 3 1 下型台
  - 3 2 a 3 2 b 成形凹部
- 3 3 下型昇降機構
- 3 4 シャフト成型型加熱装置
- 4 0 マンドレル支持台
  - 4 1 片持ち台
    - 4 1 a 半円筒状凹部

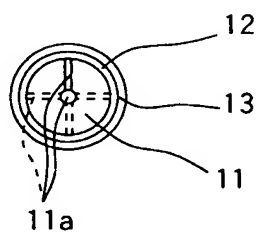
- 4 1 a' 凸部
- 4 1 b 前方台
- 4 1 c 後方台
- 4 1 d 片持ち穴
- 4 1 e ガイド軸
- 4 1 f 圧縮ばね
- 4 2 振れ止め台
- 4 2 a ピン
- 4 3 挟持台
- 4 3 a ガイド軸
- 4 3 b 圧縮ばね
- 5 1 中間可動ノズル
- 5 1 a 挿入部
- 5 1 e チェック弁
- 5 3 内圧供給装置
- 6 0 制御装置

【書類名】 図面

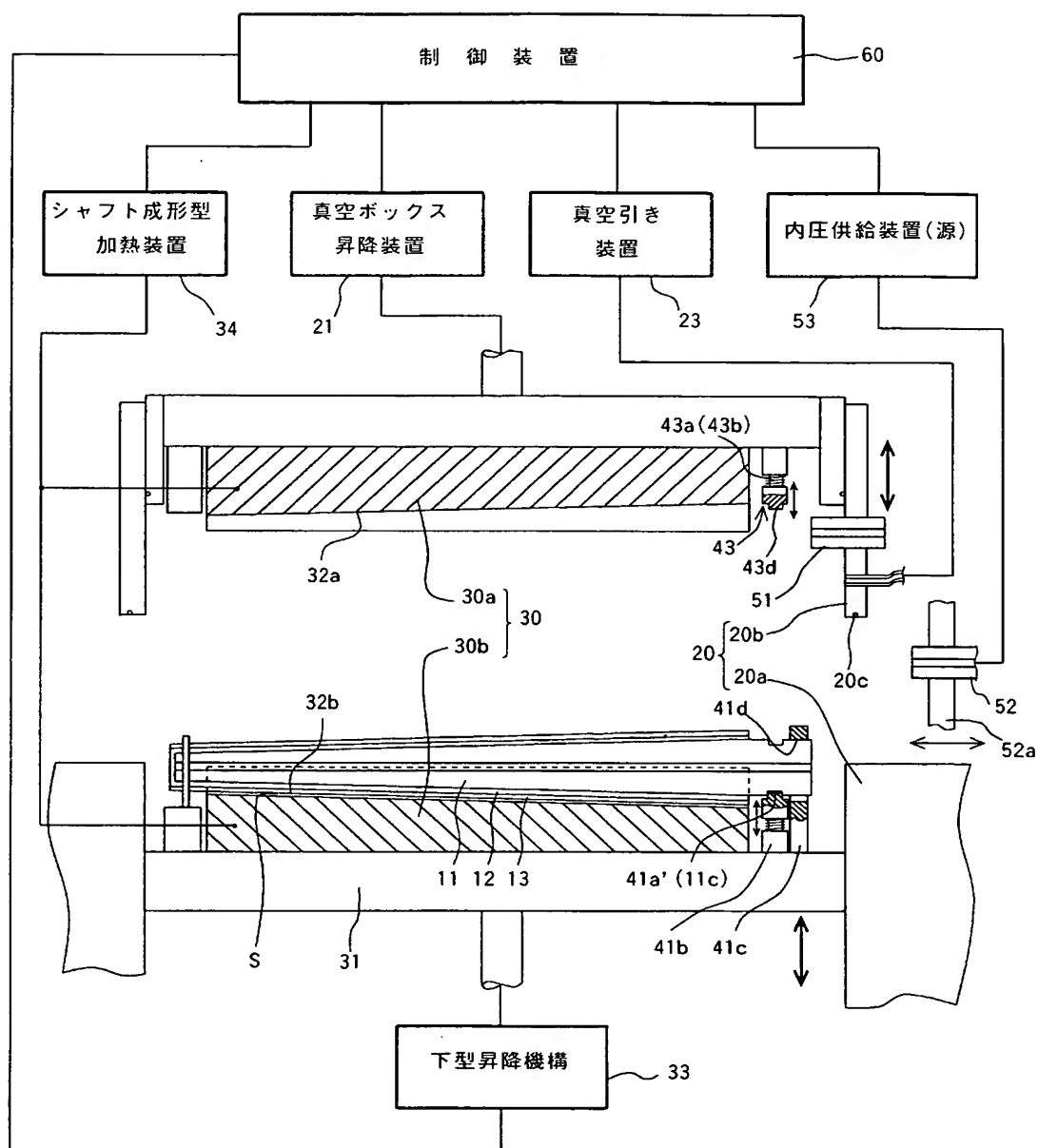
【図 1】



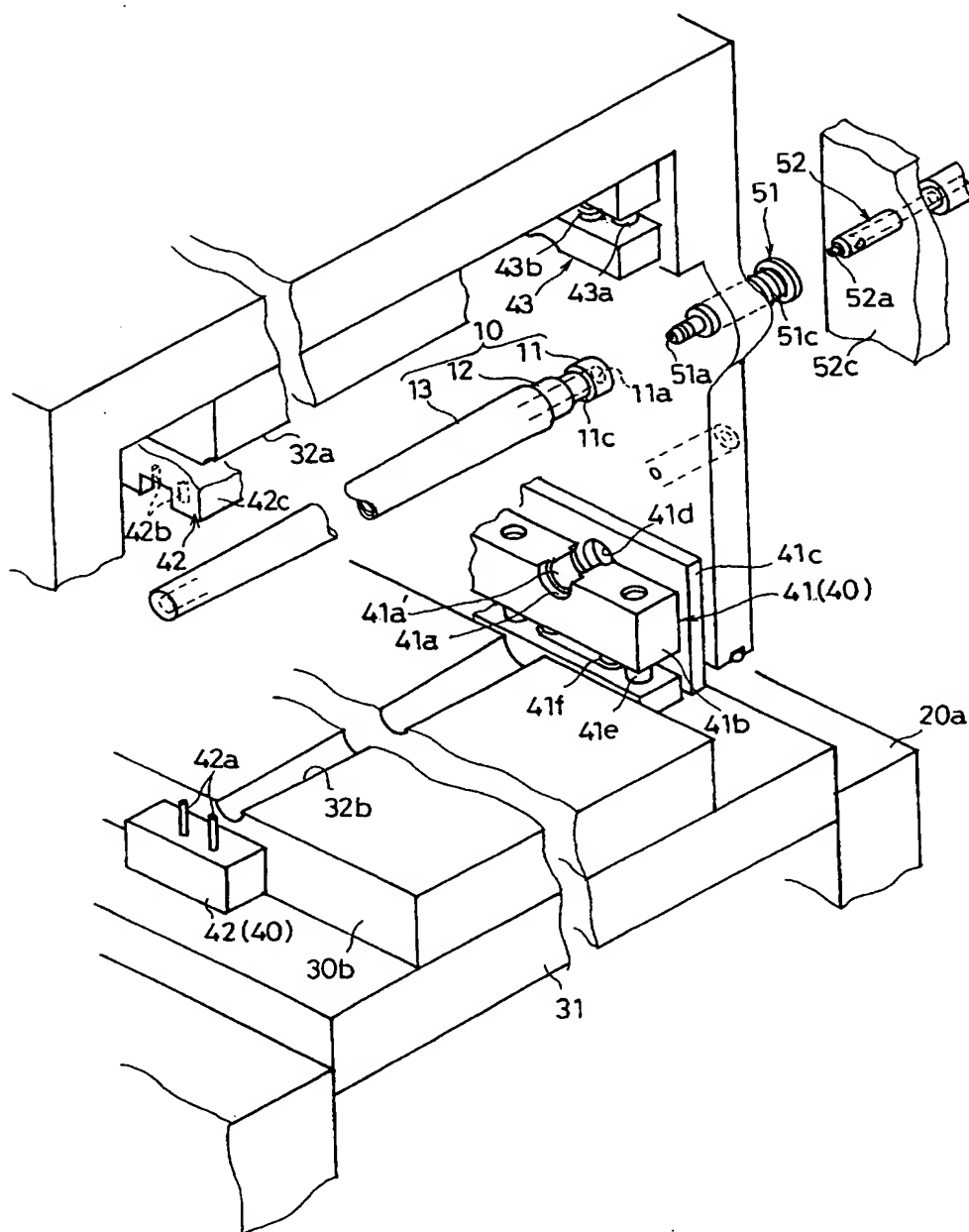
【図 2】



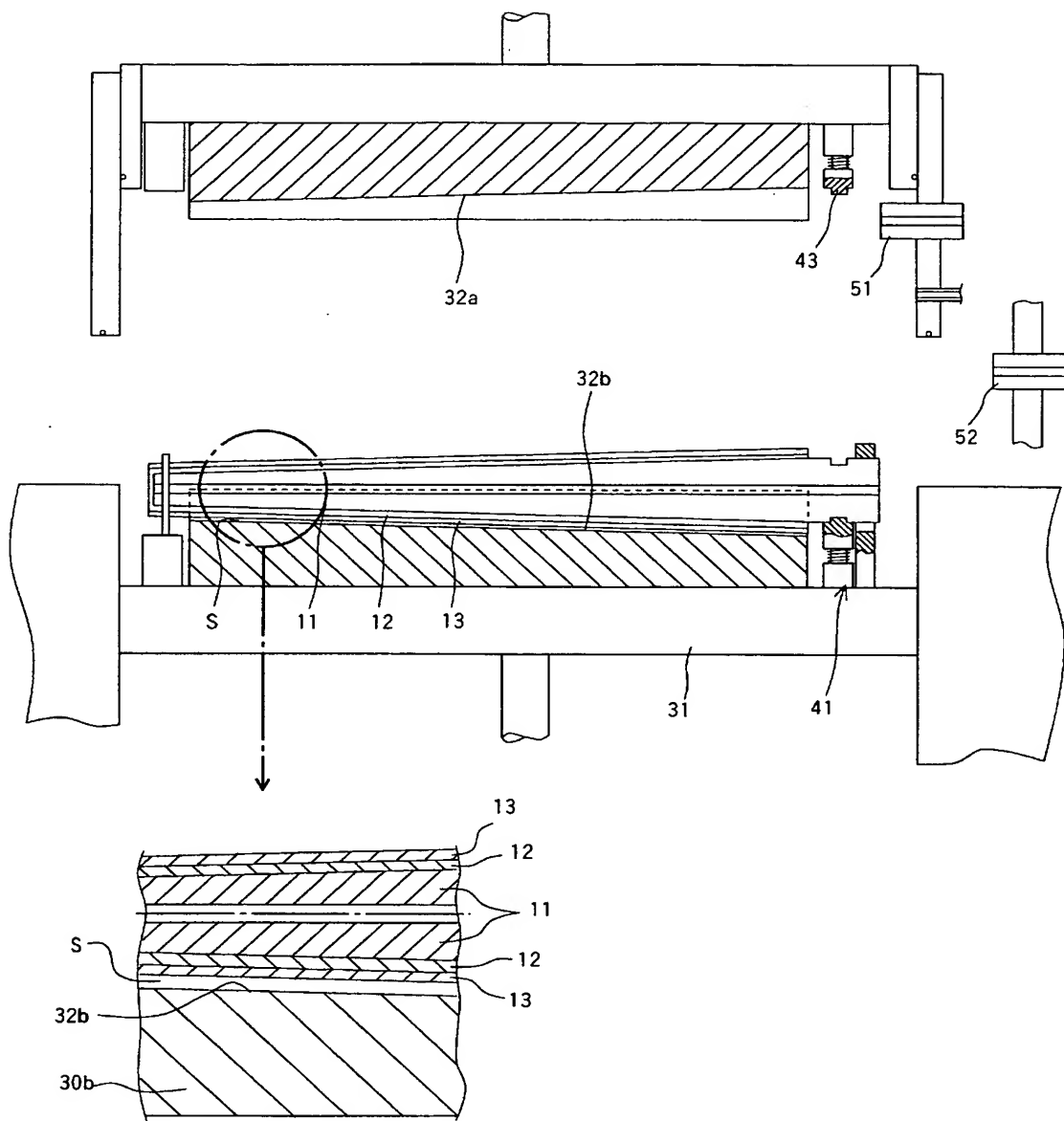
【図3】



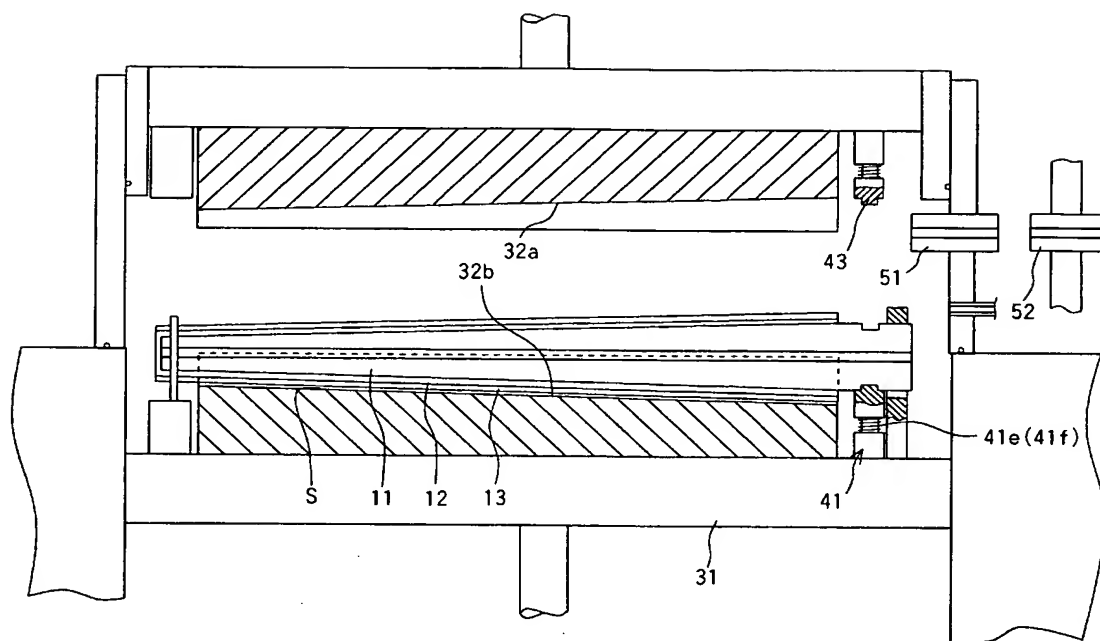
【図 4】



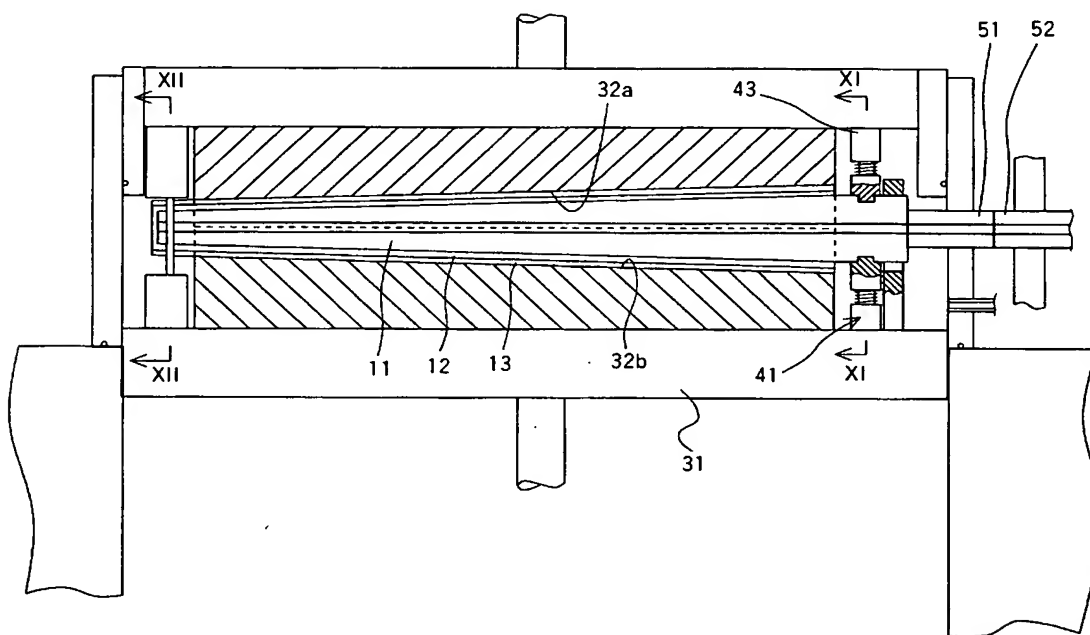
【図 5】



【図 6】

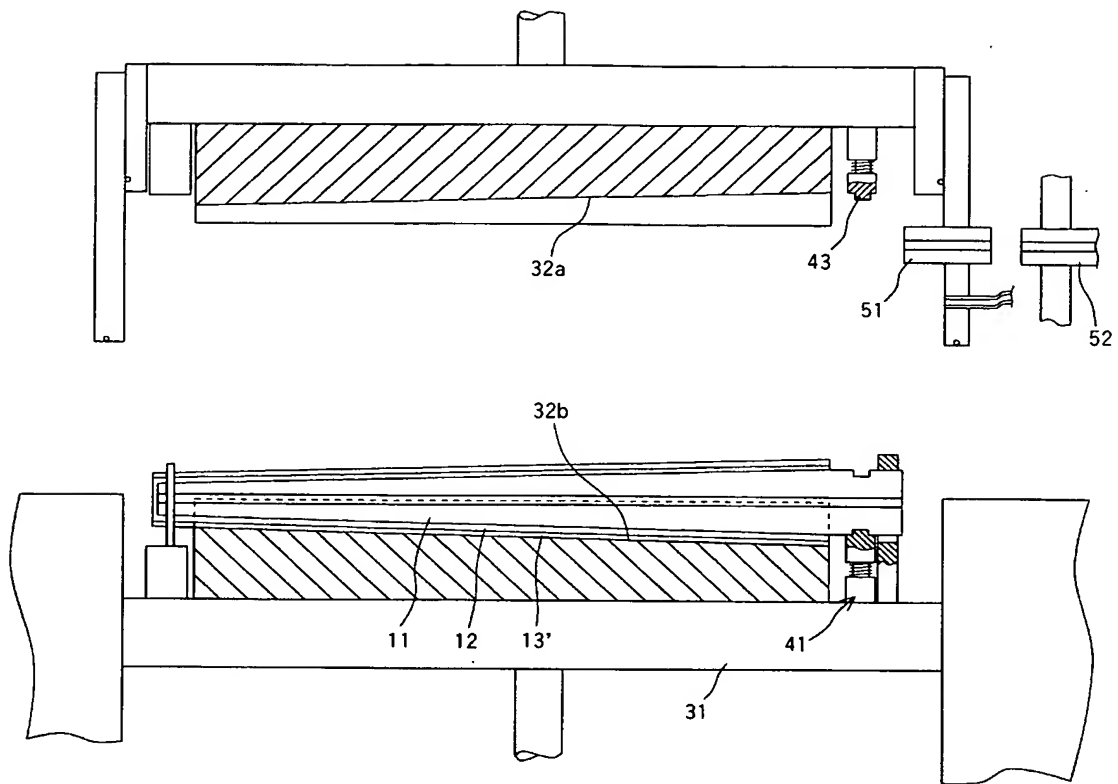


【図 7】

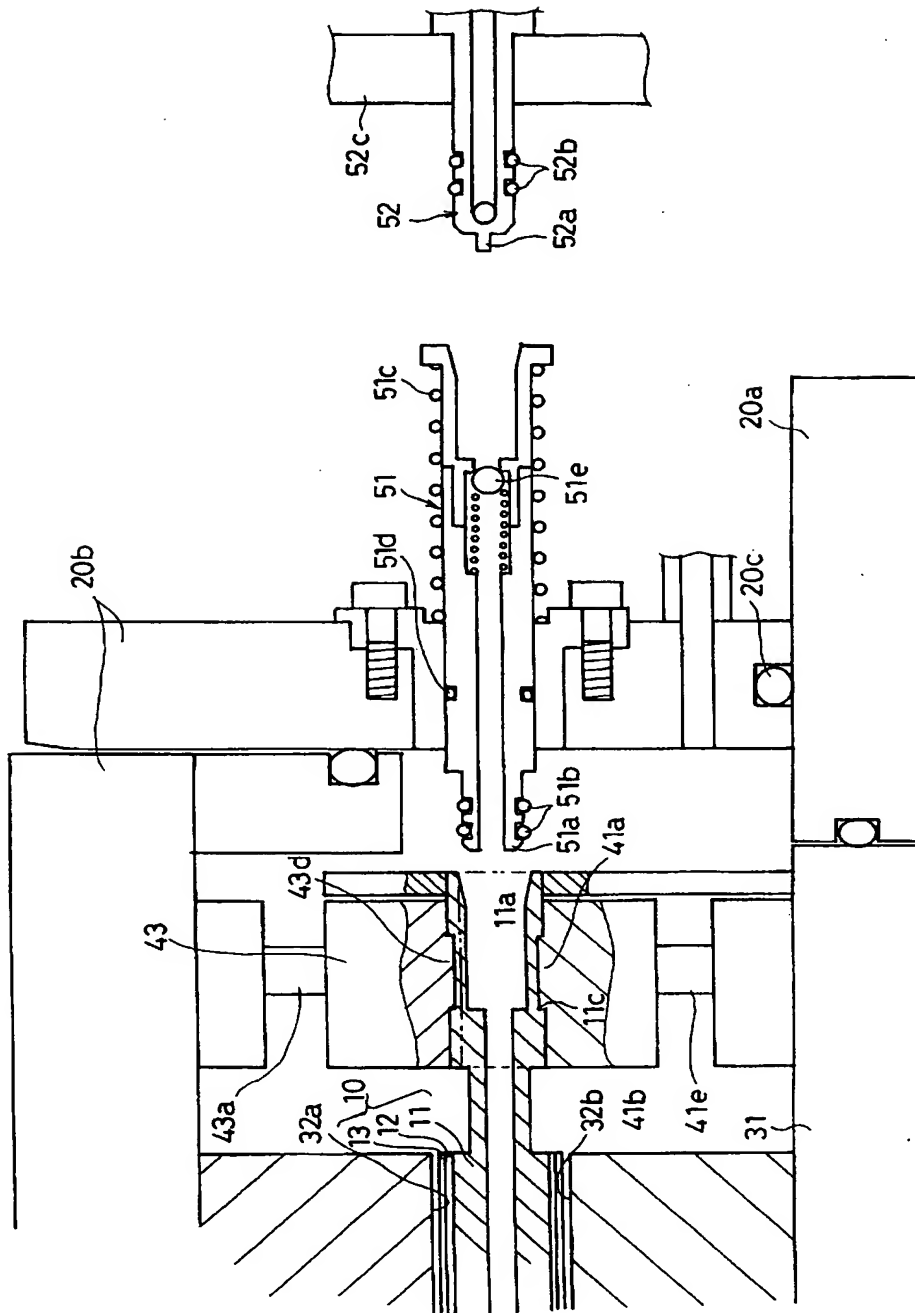




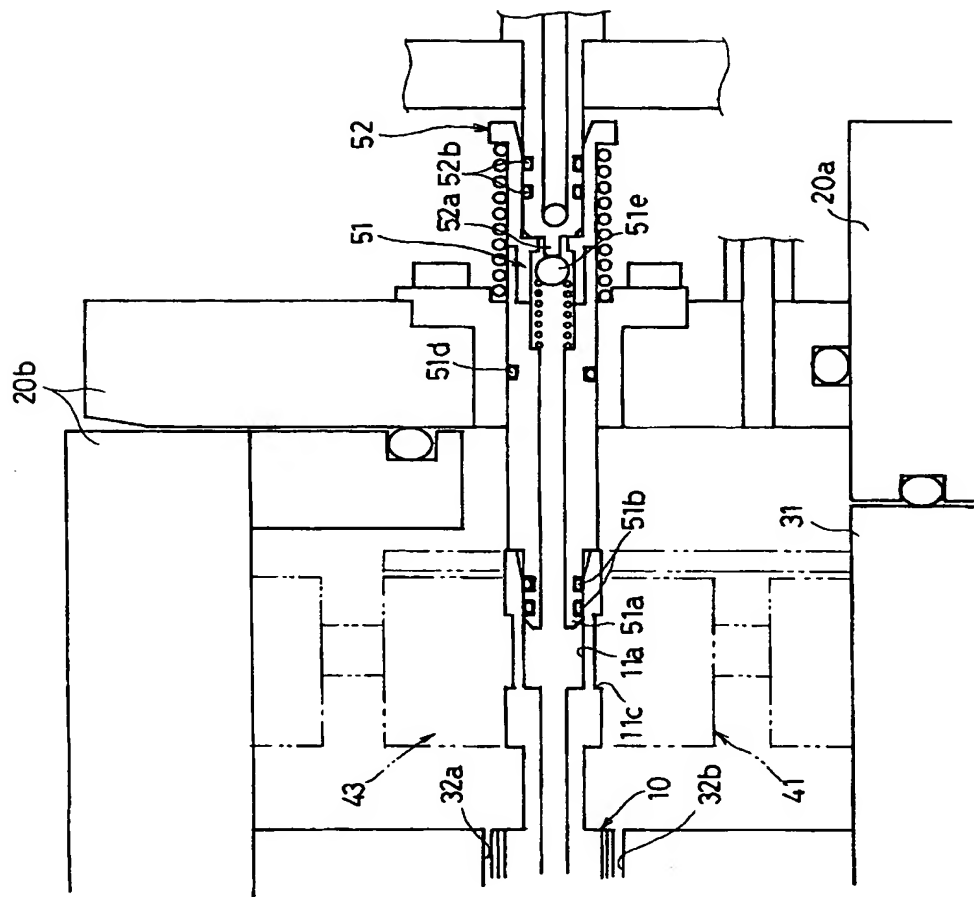
【図 8】



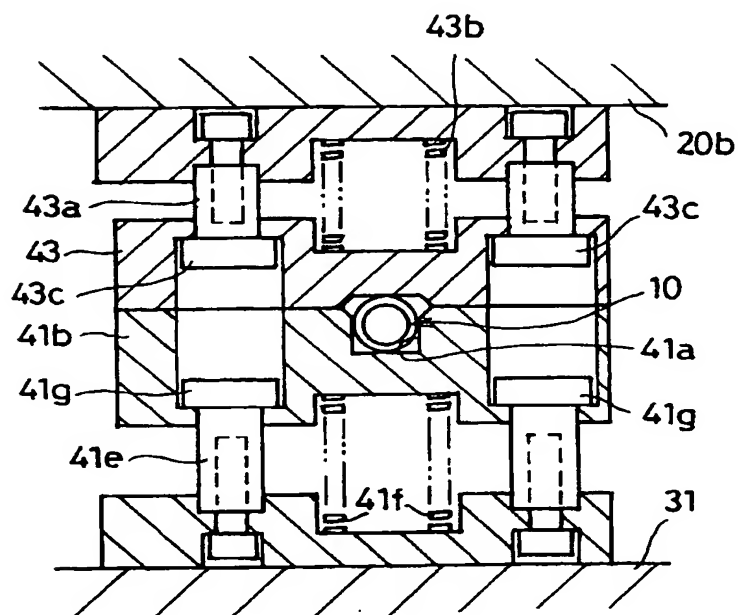
【図 9】



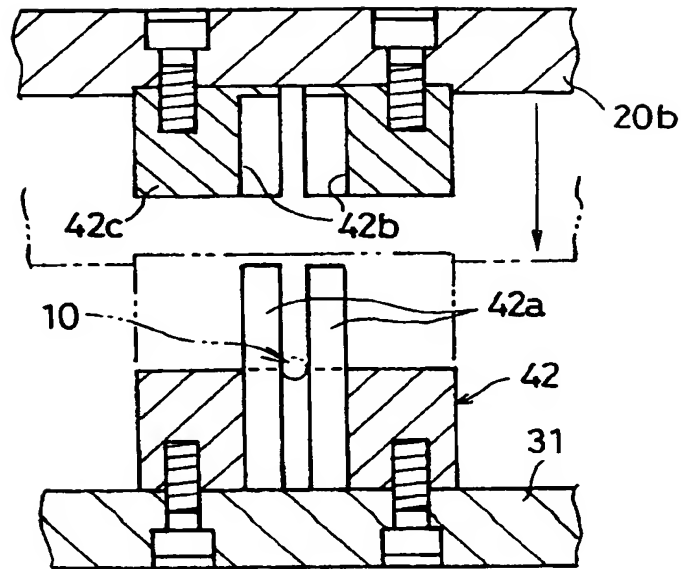
【図 10】



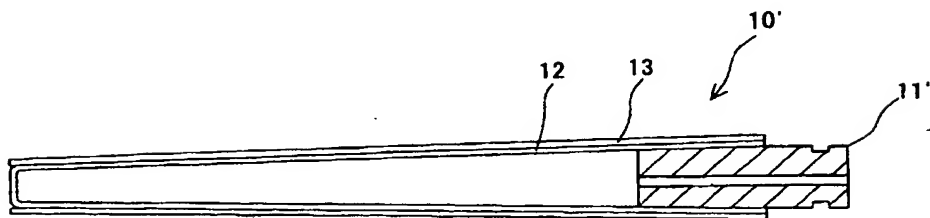
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 ゴルフクラブシャフトのような中空 F R P 成形品を形成するための内圧成形方法に真空成形方法を適用するに際し、良好な面精度を得る。

【構成】 ゴルフクラブシャフトの内圧成形を真空環境で行い、かつ、真空引きを、成形型とプリプレグとの非接触状態（浮上状態）で行う内圧成形方法及び装置。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 9 0 4 7 1
受付番号	5 0 3 0 0 5 1 5 2 8 3
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 3 月 3 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月28日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 4 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 7 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区西五反田 2 丁目 1 1 番 2 0 号

氏 名

藤倉ゴム工業株式会社